

(11)Publication number : 2001-275103
(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/18
H03M 7/36
H04N 7/32

(21)Application number : 2000-082737

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.03.2000

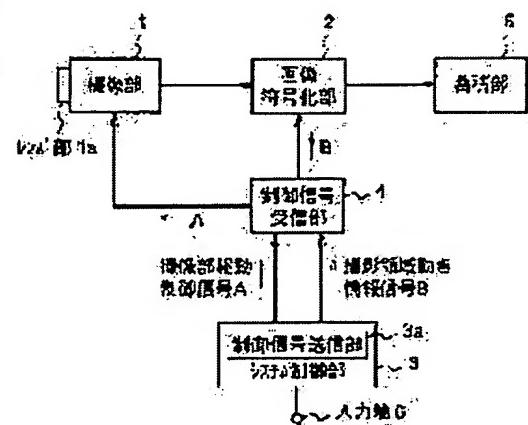
(72)Inventor : OTSUKI HIROKI
YONEZAWA TOMONORI

(54) SUPERVISORY SYSTEM AND ITS MOTION DETECTION METHOD

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a supervisory system and its motion detection method that can detect the motion of a picture photographed by an image pickup section at high speed with high accuracy.

SOLUTION: In the case of parallel movement of a photographing area in horizontal and vertical directions through the movement of the image pickup section 1, a system control section 3 obtains motion vector information of the photographing area itself on the basis of an image pickup section drive control signal A, and a motion vector detector 17 sets a retrieval area to a target macro block of a current frame picture, corrects this retrieval area with the motion vector information of the photographing area itself and uses the corrected retrieval area to detect a motion vector.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影領域を変更することができ、監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力する摄像部と、該摄像部に対して、その撮影領域を変更させるための駆動制御信号を送信するとともに、上記摄像部により撮影する撮影領域を、参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し出力するシステム制御部と、上記摄像部からの画像信号を入力とし、上記摄像部により撮影された画像の動き検出を、この撮影された画像内の注目領域と、この注目領域に対応して上記参照画像内に設定される探索領域とに基づいて行う動き検出部とを備えており、上記動き検出部は、上記システム制御部からの撮影領域動き情報を入力とし、上記撮影領域動き情報受信時には、この情報に基づいて、上記参照画像に設定する上記探索領域を、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正して設定することを特徴とする監視システム。

【請求項2】 請求項1に記載の監視システムにおいて、上記摄像部は、水平及び垂直方向に撮影領域を変更可能であり、上記システム制御部は、上記駆動制御信号として、上記摄像部に撮影領域を水平及び垂直方向に平行移動させる信号を送信するとともに、上記撮影領域動き情報として、上記撮影領域の平行移動についての動きベクトル情報を算出するものであり、上記動き検出部は、上記動きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に探索領域を補正することを特徴とする監視システム。

【請求項3】 請求項1に記載の監視システムにおいて、上記摄像部は、撮影領域の大きさを拡大及び縮小する変更が可能であり、上記システム制御部は、上記駆動制御信号として、上記摄像部に撮影領域の大きさを拡大または縮小させる信号を送信するとともに、上記撮影領域動き情報として、上記撮影領域の大きさの拡大及び縮小についての動きベクトル情報を算出するものであり、上記動き検出部は、上記動きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に探索領域を補正することを特徴とする監視システム。

【請求項4】 請求項1に記載の監視システムにおいて、上記摄像部は、水平及び垂直方向並びに回転方向に撮影領域を変更可能であり、上記システム制御部は、上記駆動制御信号として、上記摄像部に撮影領域を水平及び垂直方向に平行移動させる

信号と、回転移動させる信号とを送信するとともに、上記撮影領域動き情報として、上記撮影領域の平行移動についての平行移動係数と、回転移動についての回転係数とを含むアフィン変換係数を算出するものであり、上記動き検出部は、上記アフィン変換係数により、探索領域をアフィン変換することにより、探索領域を補正することを特徴とする監視システム。

【請求項5】 撮影領域を変更することができ、監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力する摄像部と、該摄像部に対して、その撮影領域を変更させるための駆動制御信号を送信するとともに、上記摄像部により撮影する撮影領域を、参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し出力するシステム制御部と、上記摄像部からの画像信号を入力とし、上記摄像部により撮影された画像の動き検出を、この撮影された画像と上記参照画像に基づいて行う動き検出部と、上記システム制御部からの撮影領域動き情報を入力とし、上記撮影領域動き情報受信時には、この情報に基づいて、該動き検出部の動き検出結果を、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正して出力する動き検出補正部とを備えたことを特徴とする監視システム。

【請求項6】 監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力するとともに、駆動制御信号に基づいて撮影領域を変更できる摄像部を備えた監視システムの、上記摄像部により得られた画像の動き検出を行う監視システムの動き検出方法において、上記摄像部により撮影する撮影領域を参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し、上記摄像部により撮影された画像の注目領域に対応して上記参照画像内に探索領域を設定するとともに、上記撮影領域動き情報に基づいて、上記探索領域を、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正し、この補正された探索領域内の複数の領域と上記注目領域とを比較し、この比較結果に基づいて、上記摄像部により撮影した画像の動き検出を行うことを特徴とする監視システムの動き検出方法。

【請求項7】 請求項6に記載の監視システムの動き検出方法において、上記撮影領域動き情報は、上記摄像部の撮影領域が水平または垂直方向の少なくともいずれか1つの方向に変更される場合には、上記駆動制御信号に基づいて算出される、上記撮影領域の水平及び垂直方向の平行移動についての動きベクトル情報であり、上記探索領域の補正是、この動きベクトル情報の大きさ

に応じて、この動きベクトル情報の負方向に行なうことを特徴とする監視システムの動き検出方法。

【請求項8】 請求項6に記載の監視システムの動き検出方法において、

上記撮影領域動き情報は、上記撮像部の撮影領域の大きさを拡大または縮小する変更を行なう場合には、上記駆動制御信号に基づいて算出される、上記撮影領域の大きさの拡大または縮小についての動きベクトル情報であり、上記探索領域の補正は、この動きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に行なうことを特徴とする監視システムの動き検出方法。

【請求項9】 請求項6に記載の監視システムの動き検出方法において、

上記撮影領域動き情報は、上記撮像部の撮影領域が水平または垂直方向、もしくは回転方向の少なくともいずれか一つの方向に変更される場合には、上記駆動制御信号に基づいて算出される、上記撮影領域の、水平及び垂直方向の平行移動についての平行移動係数と回転移動についての回転係数とを含むアフィン変換係数であり、

上記探索領域の補正は、このアフィン変換係数により、探索領域をアフィン変換することにより行なうことを特徴とする監視システムの動き検出方法。

【請求項10】 監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力するとともに、駆動制御信号に基づいて撮影領域を変更できる撮像部を備えた監視システムの、上記撮像部により得られた画像の動き検出を行う監視システムの動き検出方法において、

上記撮像部により撮影する撮影領域を参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し、

上記撮像部により撮影された画像の注目領域に対応して上記参照画像内に探索領域を設定し、この探索領域内の複数の領域と上記注目領域とを比較し、この比較結果に基づいて、上記撮像部により撮影した画像の動き検出を行い、

この動き検出を行なって得られた動き検出情報を、上記撮影領域動き情報に基づいて、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正することを特徴とする監視システムの動き検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、監視システム及びその動き検出方法に関し、特に監視カメラ等により撮影した画像の処理に動き検出を利用した監視システム及びその動き検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年の動画像符号化圧縮技術の進歩は著しく、代表的な国際標準規格としてC C I T T (国際電子電話諮問委員会) 勘告のH. 263やI S O (国際標

準化機構) 勘告のM P E G (moving picture experts group) が良く知られている。そしてこのH. 263やM P E G ,特にM P E G - 4の代表的なアプリケーションの一つとして想定されているものに監視カメラ等の撮像部を用いて、対象物を監視する監視システムがある。この監視システムにおいては、撮像部により撮影して得られる監視対象物の画像を上記のような符号化圧縮技術を利用して符号化して記録することが可能となる。

【0003】 これらの符号化圧縮技術では、符号化の対象となる現フレーム画像中のマクロブロックに対応して、時間的に隣接する参照フレーム画像内に探索領域を設定し、探索領域内の参照画像から、上記マクロブロックに類似する部分を検出し、この部分から上記現フレーム画像中のマクロブロックまでの位置の変化を動きベクトルとして検出する動き検出技術が用いられている。

【0004】 上記動き検出手法のうち、現フレーム画像中の注目マクロブロックと、参照フレーム画像中の探索領域内の各マクロブロックとの評価誤差を求め、この評価誤差を最小とする探索領域内のマクロブロックの位置から、注目マクロブロック位置への方向、及び大きさを動きベクトルとして検出する手法をブロックマッチング法と称し、現在最も一般的に用いられている代表的な動きベクトル検出手法である。

【0005】 ブロックマッチング法には、フルサーチ(全探索) や3ステップサーチ(3段探索) 、O T S (One at a Time Search) 、直交探索などの種々の手法が存在する。探索領域内の全てのブロックから動きベクトルの検出を行なうフルサーチ・ブロックマッチング法は、最も高精度な動きベクトル検出手法であるが、膨大な演算量を要するため、監視システムやT V電話、T V会議システム等の低ビットレート画像通信分野では、一般的に、3ステップサーチやO T S 、直交探索等のアルゴリズムにより演算量を削減した手法が動きベクトル検出の処理に用いられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 通常、ビデオカメラ等の撮像部を備えた監視システムにおいては、撮像部は移動可能に設けられているとともに、撮像部のレンズ部もズーム機構を備えており、遠隔操作等により撮影領域を変更することができるようになっている。ここで、監視者の意図、またはプログラム制御による撮像部の水平方向や垂直方向の平行移動や、回転移動、拡大、縮小の移動、いわゆるズーミングが発生した場合には、監視対象、即ち撮影対象の本来の動きベクトル成分と撮影領域自体の動きベクトル成分を含んだ動きベクトルを検出することになり、演算量を削減した上記アルゴリズムによる動き検出手法では、探索回数が少ないため、誤検出の可能性が高まり、さらに、探索領域の設定が小さいと誤検出の可能性が非常に高まる。この結果、高精度な動き検出ができないという問題があった。逆に、正確な動き

ベクトルを検出するためには、探索回数、または探索領域を大きく設定しなければならなくなり、処理速度が低下してしまい、実時間（リアルタイム）での符号化が困難となるという問題があった。また、処理量とともに消費電力も増大するという問題も生じ、実用的な面からも好ましいとは言えない。

【0007】このような問題を解消するために、探索回数を増加させたり探索領域を大きくする代わりに、角速度センサーであるジャイロを用いて撮像部自身の移動量を検出し、この検出した移動量を利用して動き検出を行う技術もあるが、視野角が連続して変化するズーム機構を持ったレンズシステムを備えた撮像部を用いている場合、2フレーム間の移動量はズーム位置によって異なるため、ズーム機構を持った監視システムでは正確な検出を行なうことはできない。また、撮像部にジャイロセンサーを搭載した場合、撮像部自体の動きを検出する動き検出回路を別に設けねばならず、機器の小型軽量化やコスト的な観点からも必ずしも最適な手段であるとは言えない。

【0008】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、撮像部により撮影した画像の動き検出を高速、かつ高精度に行なうことができる監視システム及びその動き検出方法を提供することを目的とする。

【0009】

【発明を解決するための手段】この発明に係る監視システムは、撮影領域を変更することができ、監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力する撮像部と、該撮像部に対して、その撮影領域を変更させるための駆動制御信号を送信するとともに、上記撮像部により撮影する撮影領域を、参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し出力するシステム制御部と、上記撮像部からの画像信号を入力とし、上記撮像部により撮影された画像の動き検出を、この撮影された画像内の注目領域と、この注目領域に対応して上記参照画像内に設定される探索領域とに基づいて行なう動き検出部とを備えており、上記動き検出部は、上記システム制御部からの撮影領域動き情報を入力とし、上記撮影領域動き情報受信時には、この情報に基づいて、上記参照画像に設定する上記探索領域を、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正して設定するものである。

【0010】また、上記監視システムにおいて、上記撮像部は、水平及び垂直方向に撮影領域を変更可能であり、上記システム制御部は、上記駆動制御信号として、上記撮像部に撮影領域を水平及び垂直方向に平行移動させる信号を送信するとともに、上記撮影領域動き情報として、上記撮影領域の平行移動についての動きベクトル情報を算出するものであり、上記動き検出部は、上記動

きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に探索領域を補正するものである。

【0011】また、上記監視システムにおいて、上記撮像部は、撮影領域の大きさを拡大及び縮小する変更が可能であり、上記システム制御部は、上記駆動制御信号として、上記撮像部に撮影領域の大きさを拡大または縮小させる信号を送信するとともに、上記撮影領域動き情報として、上記撮影領域の大きさの拡大及び縮小についての動きベクトル情報を算出するものであり、上記動き検出部は、上記動きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に探索領域を補正するようにしたものである。

【0012】また、上記監視システムにおいて、上記撮像部は、水平及び垂直方向並びに回転方向に撮影領域を変更可能であり、上記システム制御部は、上記駆動制御信号として、上記撮像部に撮影領域を水平及び垂直方向に平行移動させる信号と、回転移動させる信号とを送信するとともに、上記撮影領域動き情報として、上記撮影領域の平行移動についての平行移動係数と、回転移動についての回転係数とを含むアフィン変換係数を算出するものであり、上記動き検出部は、上記アフィン変換係数により、探索領域をアフィン変換することにより、探索領域を補正するようにしたものである。

【0013】また、この発明に係る監視システムは、撮影領域を変更することができ、監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力する撮像部と、該撮像部に対して、その撮影領域を変更させるための駆動制御信号を送信するとともに、上記撮像部により撮影する撮影領域を、参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し出力するシステム制御部と、上記撮像部からの画像信号を入力とし、上記撮像部により撮影された画像の動き検出を、この撮影された画像と上記参照画像とに基づいて行なう動き検出部と、上記システム制御部からの撮影領域動き情報を入力とし、上記撮影領域動き情報受信時には、この情報に基づいて、該動き検出部の動き検出結果を、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正して出力する動き検出補正部とを備えるようにしたものである。

【0014】また、この発明に係る監視システムの動き検出方法は、監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力するとともに、駆動制御信号に基づいて撮影領域を変更できる撮像部を備えた監視システムの、上記撮像部により得られた画像の動き検出を行う監視システムの動き検出方法において、上記撮像部により撮影する撮影領域を参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し、上記撮像部により撮影された画像の注目領域

に対応して上記参照画像内に探索領域を設定するとともに、上記撮影領域動き情報に基づいて、上記探索領域を、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正し、この補正された探索領域内の複数の領域と上記注目領域とを比較し、この比較結果に基づいて、上記撮像部により撮影した画像の動き検出を行うようにしたものである。

【0015】また、上記監視システムの動き検出方法において、上記撮影領域動き情報は、上記撮像部の撮影領域が水平または垂直方向の少なくともいずれか1つの方向に変更される場合には、上記駆動制御信号に基づいて算出される、上記撮影領域の水平及び垂直方向の平行移動についての動きベクトル情報であり、上記探索領域の補正是、この動きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に行うようにしたものである。

【0016】また、上記監視システムの動き検出方法において、上記撮影領域動き情報は、上記撮像部の撮影領域の大きさを拡大または縮小する変更を行う場合には、上記駆動制御信号に基づいて算出される、上記撮影領域の大きさの拡大または縮小についての動きベクトル情報であり、上記探索領域の補正是、この動きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に行うようにしたものである。

【0017】また、上記監視システムの動き検出方法において、上記撮影領域動き情報は、上記撮像部の撮影領域が水平または垂直方向、もしくは回転方向の少なくともいずれか一つの方向に変更される場合には、上記駆動制御信号に基づいて算出される、上記撮影領域の、水平及び垂直方向の平行移動についての平行移動係数と回転移動についての回転係数とを含むアフィン変換係数であり、上記探索領域の補正是、このアフィン変換係数により、探索領域をアフィン変換することにより行うようにしたものである。

【0018】また、この発明に係る監視システムの動き検出方法は、監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力するとともに、駆動制御信号に基づいて撮影領域を変更できる撮像部を備えた監視システムの、上記撮像部により得られた画像の動き検出を行う監視システムの動き検出方法において、上記撮像部により撮影する撮影領域を参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し、上記撮像部により撮影された画像の注目領域に対応して上記参照画像内に探索領域を設定し、この探索領域内の複数の領域と上記注目領域とを比較し、この比較結果に基づいて、上記撮像部により撮影した画像の動き検出を行い、この動き検出を行って得られた動き検出情報を、上記撮影領域動き情報に基づいて、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に

対して負方向に補正するようにしたものである。

【0019】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は本発明の実施の形態1に係る監視システムの構成を示すブロック図である。図において、画像符号化部2は、監視対象となる領域を撮影する撮像部1により撮影された画像を入力信号とし、動き補償付き予測及びDCT(離散コサイン変換)を併用した符号化方式で圧縮符号化を行なう。この撮像部1は撮影領域を拡大及び縮小できる機構を備えたレンズ部1aを備えている。システム制御部3は撮像部1を駆動制御するための撮像部駆動制御信号Aと、撮像部1による撮影領域の水平・垂直方向の平行移動についての動き情報である撮影領域動き情報信号Bとを送信する制御信号送信部3aを備えており、入力端6から入力される操作入力に基づいて、システム全体の制御を行なう。このシステム制御部3は、撮像部駆動制御信号Aに基づいて、撮影領域の動きベクトル情報を算出し、これを撮影領域動き情報信号Bとして出力する。制御信号受信部4はシステム制御部3内の制御信号送信部3aより有線、または無線により送信される撮像部駆動制御信号Aと撮影領域動き情報信号Bとを受信し、それを撮像部1及び画像符号化部2に送信する。画像符号化部2から出力される圧縮符号化により得られた画像符号化データは、メモリ等からなる蓄積部5に蓄積され、この蓄積されたデータは、必要に応じて、ディスク等の記録媒体(図示せず)に記録され、あるいは、有線または無線により復号化部(図示せず)に送信され、復号されてモニタ等に表示される。

【0020】図2は、画像符号化部2の構成を示すブロック図である。図2において、現フレームメモリ10は、撮像部1より入力される画像信号を格納する。差分器11は、現フレームメモリ10から出力される現フレーム画像のマクロブロックとフレーム間符号化の動き補償された予測値とを差分し予測誤差を出力する。離散コサイン変換器12は、この予測誤差を離散コサイン変換し、その周波数係数を出力し、量子化器13は、この周波数係数を量子化する。逆量子化器14は、量子化器13で量子化された係数データを逆量子化する。逆離散コサイン変換器15は、逆量子化器14の出力を逆離散コサイン変換する。加算器16は、逆離散コサイン変換器15の出力に前フレームの予測値を加算する。動きベクトル検出器17は、現フレームメモリ10と時間的に隣接する過去、または未来のフレームが格納されている参照フレームメモリ18とのマクロブロックごとの比較を行い動きベクトルを検出する。この参照フレームメモリ18には、図示していないが、加算器16から出力されるフレーム画像が順次上書き入力される。動き補償予測器19は動きベクトル検出器18により検出された動きベクトルを基に加算器16の出力を動き補償予測する。動きベクトル予測器20は、動きベクトル検出部17に

おいて検出された動きベクトルを差分符号化する。可変長符号化器21は、量子化器13より出力された量子化データ、及び動きベクトル予測器20より出力された動きベクトル予測データを可変長符号化する。

【0021】図3は、画像符号化部2内の動きベクトル検出器17の構成を示すブロック図である。図において、コントローラ30は、読みだし及び書き込み制御、アドレス制御等の、動き検出部全体の制御を行なう。アドレス補正部31は、コントローラ30が撮影領域動き情報信号Bを受信した場合に、該探索領域の読み出し先頭アドレスを上記撮影領域動き情報信号Bに基づき補正する。アドレス移動部32は、参照フレームメモリ18の読み出しアドレスを画素単位で順次変更する。評価誤差算出部33は、現フレームメモリ10から読み出されたマクロブロック、及び参照フレームメモリ18から読み出された探索領域内のマクロブロックとの評価誤差を算出し、この評価誤差をメモリ34に格納する。最小値検出部35は、検出処理開始時からのマクロブロックごとの評価誤差値のうち最小のものを検出し、動きベクトル検出部36は、この最小値より動きベクトルを算出する。

【0022】図4は、本実施の形態1に係る監視システムの動き検出方法を説明するためのフローチャートであり、以下、図4に基づいて監視システムの動作を説明する。まず、監視者、即ち操作者により、システム制御部3内の制御信号送信部3aより撮像部1を駆動するための駆動制御信号Aを送信し、撮像部1を水平、垂直方向に平行移動する場合、システム制御部3内の制御信号送信部3aは、撮像部1の駆動制御信号Aを制御信号受信部4に送信する。また、この撮像部駆動制御信号Aによる撮像部1の水平、及び垂直方向の移動によって変更される撮影領域の、参照画像の撮影領域に対する動きを撮影領域動きベクトル情報として撮像部駆動制御信号Aに基づいて算出し、これを撮影領域動き情報信号Bとして制御信号受信部4に送信する。なお、撮像部1が平行移動する本実施の形態1のように、撮像部1の動きベクトルと撮影領域の動きベクトルとが同じとなる場合には、撮像部1の動きベクトル情報を撮像部駆動制御信号Aから算出して、これを撮影領域の動きベクトル情報として利用してもよい。撮像部1はあらかじめ設定された可動範囲内を移動し、本実施の形態1においては一例として0.5画素ごとに水平、垂直方向に平行移動するものとする。このため、送信される撮影領域動き情報信号B、すなわち水平及び垂直方向の撮影領域動きベクトル情報の大きさの変更量は0.5単位となる。

【0023】そして、送信された撮影領域動き情報信号Bを制御信号受信部4にて受信すると、この撮影領域動き情報信号Bは、画像符号化部2の動きベクトル検出器17内のコントローラ30に伝送される。動きベクトル検出器17内においては、符号化の対象となる現フレー

ム画像中の注目マクロブロックに対応して参照フレーム画像中に動き検出のための探索領域を設定し、この探索領域内から、注目マクロブロックと最も誤差の少ないマクロブロックを検出し、この検出したマクロブロックを起点とし、注目マクロブロックを終点としたベクトルを求めて動きベクトル検出を行うが、図4に示すステップS100に示すように、図3に示すコントローラ30は撮影領域動き情報信号Bを受信すると、現フレーム画像中の注目マクロブロックに対応して参照フレーム画像中に設定される探索領域の読み出し先頭アドレスを、アドレス補正部31において入力された撮影領域動き情報信号Bに基づき補正させる（ステップS101）。すなわち、探索領域の読み出し先頭アドレスを、撮影領域の水平及び垂直方向の動きベクトルの量だけ、その動きベクトルの負方向に移動する差分演算を実行する。そして、補正された読み出し先頭アドレスにより定まる探索領域がフレームエリア内に存在するかどうかの判定を行ない（ステップS102）、フレームエリア内に存在しないと判定した場合は動き検出処理を止め、フレーム内符号化を行なう（ステップS108）。フレームエリア内に存在すると判定した場合は、この補正された読み出し先頭アドレスに従い、アドレス移動部32にて読み出しアドレスを画素単位で順次変更し（ステップS103）、現フレームメモリ10から読み出されたマクロブロックと、参照フレームメモリ18から読み出された探索領域内の各マクロブロックとの評価誤差、即ち差分絶対値和をそれぞれ評価誤差算出部33で算出して算出結果をメモリ34に格納する（ステップS104）。そして、あらかじめ設定された探索回数、もしくは評価誤差のしきい値以下になるまで上記のステップS103からステップS105の処理を繰り返し（ステップS105）、メモリ34内に格納された各算出結果から評価誤差を最小とするものを最小値検出部35において検出し（ステップS106）、この検出された最小値に対応するマクロブロックと現フレーム画像の注目マクロブロックとから、現フレーム画像の注目マクロブロックの動きベクトルを動きベクトル検出部36により検出する（ステップS107）。

【0024】検出された動きベクトルは、図2に示す動き補償器19にて動き補償予測を行なうのに用いられる。また、検出された動きベクトルは、動きベクトル予測器20により、既に検出済みの空間的に隣接するマクロブロックの動きベクトルを基に差分符号化され、可変長符号化部21にて量子化器13から出力される量子化データとともに可変長符号化され、蓄積部5へ画像符号化データとして伝送される。

【0025】図5は、本実施の形態1に係る監視システムにおける動き検出処理を具体的に説明するための模式図である。図5(a)において、S0は通常の動き検出の際に設定される、現フレーム画像の注目マクロブロック

に相当する参照フレーム画像の探索領域であり、S1は本実施の形態1の監視システムにより、撮像部1の動き、即ち撮影領域の動きを考慮し、探索領域S0を、撮影領域自体の動きベクトル $m v_0$ に基づいて、この撮影領域の動きベクトル $m v_0$ の大きさだけ、その動きベクトル $m v_0$ の方向に対して負方向に補正して設定した探索領域、 $m v_1$ は現フレーム画像と参照フレーム画像とのフレーム間のマクロブロックの動きベクトルである。また、図5(b)において、MVは監視対象、即ち撮影対象の真の動きベクトルである。

【0026】動き検出の際には、監視対象の本来の動きベクトル成分MVと撮影領域自体の動きベクトル成分 $m v_0$ を含んだ動きベクトル $m v_1$ を検出することになるが、従来の監視システムのように現フレーム画像の注目マクロブロックに相当する探索領域S0を用いて動きベクトルの検出を行なった場合、監視対象の動き自体が小さくても、撮像部1が移動して、撮影領域自体に動きがあると、この監視対象の動きに撮影領域の動きが加えられる結果、注目マクロブロックの動きが非常に大きくなり、探索領域が小さいと誤検出の可能性が非常に高まる。逆に、正確な動きベクトルを検出するためには、探索領域を大きく設定しなければならなくなり、処理速度が低下するため、実時間(リアルタイム)での符号化が困難となる。また、処理量とともに消費電力も増大するため、実用的な面からもたいへん好ましくないといえる。

【0027】しかし、本実施の形態1のように、撮影領域の動きベクトル情報を基に、その動きベクトル $m v_0$ とは負の方向に動きベクトル $m v_0$ の大きさ分だけ探索領域S0を補正した探索領域S1を設定して、撮影領域の動きを補正して探索領域を設定してやることで、探索領域を小さく設定しても確実に動きベクトルを検出することが可能となり、処理速度の向上と処理量の低減、すなわち低消費電力化を実現することができる。さらに、探索回数を低く設定しても従来と同程度以上の精度で動きベクトルを検出することが可能である。

【0028】また、監視対象に動きがない場合に監視者の指示により撮像部1が移動し、撮影領域に移動が発生した場合、監視対象はフレーム内を撮影領域の移動方向とは負の方向に移動するため、従来の監視システムにおいて動き検出を行なった場合、監視対象自体には全く動きがないにも関わらず、撮影領域自体の動きベクトル $m v_0$ を検出してしまうが、本実施の形態1においては撮影領域の移動方向に対して負方向に探索領域を設定することにより、動きベクトルを検出することはない。

【0029】以上のように、本実施の形態1においては、撮像部1の移動により、撮影領域が水平、及び垂直方向に平行移動する場合に、撮像部駆動制御信号Aに基づいて撮影領域自体の動きベクトル情報を求め、現フレーム画像の注目マクロブロックに対応した探索領域を撮

影領域の動きベクトルにより補正した新たな探索領域を設定し、これを用いて動き検出を行うことにより、処理速度を低下させることなく、監視対象の動きベクトルを高精度に検出することができる効果が得られる。

- 【0030】図8は、本実施の形態1に係る監視システムの变形例を説明するための、画像符号化部内の構成を示す図であり、この变形例は、上記実施の形態1に係る監視システムにおいて、その画像符号化部を、動きベクトル検出器17の出力を、撮影領域動き情報Bに基づいて補正する動きベクトル補正器22を備えた画像符号化部2aとして、動きベクトル検出器17において検出された動きベクトル情報から、撮影対象の真の動きベクトルを検出できるようにしたものである。図において、図2と同一符号は同一または相当する部分を示しており、動きベクトル補正器22は、動きベクトル検出器17で検出された撮影した画像内の動きベクトル情報と、制御信号受信部4より出力される撮影領域動き情報Bとを入力とし、撮影領域動き情報Bに含まれる撮影領域自体の動きベクトル情報を補正して、蓄積部5等に出力する。即ち、動きベクトル補正器22は、撮影した画像内の動きベクトルを、撮影領域自体の動きベクトルの量だけ、撮影領域の動きベクトルの負方向に移動する差分演算を実行する。

- 【0031】この变形例においては、上記のように撮影領域動き情報Bを利用して、動きベクトル検出器17の検出結果から撮影領域自体の動きベクトル成分を除去することで、監視対象の真の動きベクトルのみを、高精度に検出することができ、撮像部1の動きの有無に関わらず、監視対象の動きを正確に検出できる効果がある。

【0032】実施の形態2。

- 【0033】本実施の形態2に係る監視システムの動き検出方法は、上記実施の形態1に係る監視システムにおいて、撮影領域を拡大・縮小移動させる際には、撮像部駆動制御信号Aに基づいて撮影領域自体の拡大・縮小移動の動きベクトル情報を求め、この動きベクトル情報に応じて参照フレーム画像の探索領域を補正して動き検出を行うようにしたものである。

- 【0034】図6は本発明の実施の形態2に係る監視システムの動き検出方法を説明するためのフローチャートである。以下、図6のフローチャートに基づいて本実施の形態2に係る動き検出方法を説明する。なお、監視システムの構成は、上記実施の形態1に係る監視システムと同様であるので、ここでは説明を省略する。

- 【0035】まず、監視者により、システム制御部3内の制御信号送信部3aより撮像部1の駆動制御信号Aを送信し、撮像部1を水平、垂直方向に平行移動、及び拡大・縮小移動、即ち撮像部1のレンズ部1aをズーミングする場合、システム制御部3内の制御信号送信部3aは、撮像部1の駆動制御信号Aを制御信号受信部4に送

信する。また、この撮像部駆動制御信号Aによる撮像部1の水平、及び垂直方向の移動によって変更される撮影領域の、参照画像の撮影領域に対する動きを水平、及び垂直方向の撮影領域動きベクトル情報として撮像部駆動制御信号Aから算出するとともに、この撮像部駆動制御信号Aによるレンズ部1aの動きによって拡大または縮小される撮影領域の、参照画像の撮影領域に対する動きを、拡大、縮小についての撮影領域動きベクトル情報として算出し、これらの動きベクトル情報を、撮影領域動き情報信号Bとして制御信号受信部4に送信する。また、拡大、縮小操作を行った場合には、探索領域を拡大、縮小して動き検出を行なうために、探索領域拡大・縮小モード制御信号も撮像部動き情報信号Bとして同時に送信する。この拡大、縮小についての撮影領域動きベクトル情報としては、例えば、現在の撮影領域の、参照画像の撮影領域に対する拡大、縮小率、及びその拡大、縮小方向の情報が挙げられる。なお、撮像部1はあらかじめ設定された可動範囲内を移動し、この実施の形態2においては、実施の形態1と同様に水平、垂直方向には0.5画素ごとに平行移動する。このため、送信される平行移動動き情報B、すなわち水平及び垂直方向の動きベクトル情報の大きさの変更量は0.5単位となる。

【0036】そして、送信された撮影領域動き情報信号Bを制御信号受信部4にて受信すると、この撮影領域動き情報信号Bは画像符号化部2内の動き検出部17内のコントローラ30に伝送される。コントローラ30では、撮影領域動き情報信号Bを受信すると（ステップS200）、探索領域拡大・縮小モード制御信号が存在する場合には、探索領域を拡大・縮小モードに設定する。つぎに、上記実施の形態1と同様に、現フレーム画像の注目マクロブロックに対応して決定される参照フレーム画像の探索領域の読み出し先頭アドレスをアドレス補正部31において水平、及び垂直方向の撮影領域動きベクトル情報に基づき補正する（ステップS203）。即ち、読み出し先頭アドレスを水平及び垂直方向の動きベクトル量だけ、この動きベクトルに対して負方向に移動する差分演算を実行する。

【0037】さらに、探索領域拡大・縮小モードとなっている場合、撮影領域の拡大率または縮小率を示す拡大・縮小についての撮影領域動きベクトル情報に基づいて、この動きベクトル量、例えば拡大、縮小率だけ、この動きベクトルの方向、即ち拡大、縮小の方向の負方向に探索領域を補正する。つまり、撮影領域が縮小される場合、撮影される画像自体は拡大されることから、撮影領域の縮小される分だけ、探索領域を水平方向、及び垂直方向に拡大し、撮影領域が拡大される場合、撮影される画像自体は縮小されることから、撮影領域の拡大される分だけ、探索領域を水平方向、及び垂直方向に縮小する。例えば、拡大・縮小移動動きベクトル情報に含まれる探索領域の水平方向、及び垂直方向の拡大率または縮

小率をそれぞれ α 、 β 、あらかじめ設定された探索領域の大きさをm、nとすると拡大・縮小モード時の補正後の探索領域の水平方向、及び垂直方向の大きさM、Nは、 $M = \alpha \cdot m \cdot \gamma$ 、 $N = \beta \cdot n \cdot \gamma$ となる。ここで γ は正の補正係数（ $\gamma > 0$ ）である。

【0038】そして、これらにより補正された読み出し先頭アドレスにより定まる探索領域がフレームエリア内に存在するかどうかの判定を行ない（ステップS204）、フレームエリア内に存在しないと判定した場合は

10 動き検出処理を止め、フレーム内符号化を行なう（ステップS210）。フレームエリア内に存在すると判定した場合は、この読み出し先頭アドレスに従い、アドレス移動部32にて読み出しアドレスを画素単位で順次変更し（ステップS205）、現フレームメモリ10から読み出されたマクロブロック、及び参照フレームメモリ18から読み出された探索領域内のマクロブロックごとの評価誤差を評価誤差算出部33により算出してメモリ34に格納し（ステップS206）、あらかじめ設定された探索回数、もしくは評価誤差のしきい値以下になると20 て上記ステップS205からステップS207の処理を繰り返し（ステップS207）、メモリ34内に格納された各算出結果から評価誤差を最小とするものを最小値検出部35において検出し（ステップS208）、この検出された最小値に対応するマクロブロックと現フレーム画像の注目マクロブロックとから、現フレーム画像の注目マクロブロックの動きベクトルを動きベクトル検出部36により検出する（ステップS209）。

【0039】検出された動きベクトルは、図2に示す動き補償器19にて動き補償予測を行なうのに用いられる。また、検出された動きベクトルは、動きベクトル予測器20により、既に検出済みの空間的に隣接するマクロブロックの動きベクトルを基に差分符号化され、可変長符号化部21にて量子化器13から出力される量子化データとともに可変長符号化され、蓄積部5へ画像符号化データとして伝送される。

【0040】以上のように、撮像部1のレンズ部1aが拡大、縮小移動している場合にも、撮像部駆動制御信号Aに基づいて撮影領域自体の拡大及び縮小についての動きベクトル情報を求める、この動きベクトル情報に基づいて現フレーム画像の注目マクロブロックに対応した探索領域を撮影対象領域の拡大、縮小移動分だけ補正した新たな探索領域を設定し、これを用いて動き検出を行うことにより、上記実施の形態1と同様の効果を奏すとともに、撮影領域の拡大、または縮小時に、探索領域の拡大、または縮小を行うことで、動きの予測精度を更に向こうとし、復号時に高精細な画像を提供することができる。

【0041】実施の形態3、本実施の形態3に係る監視システムの動き検出方法は、上記実施の形態1に係る監視システムにおいて、撮影領域を回転移動させる際に50 は、撮像部駆動制御信号Aに基づいて撮影領域自体の回

転移動の動きベクトル情報を求め、この動きベクトル情報に応じて参照フレーム画像の探索領域を補正して動き検出を行うようにしたものである。

【0042】図7は本発明の実施の形態3に係る監視システムの動き検出方法を説明するためのフローチャートである。以下、図7のフローチャートに基づいて本実施の形態3に係る動き検出方法を説明する。なお、監視システムの構成は、上記実施の形態1に係る監視システムと同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0043】まず、監視者により、システム制御部3内の制御信号送信部3aより撮像部1の駆動制御信号Aを送信し、撮像部1を水平、垂直方向に平行移動、及び回転移動する場合、制御信号送信部3aは、撮像部1の駆動制御信号Aを制御信号受信部4に送信する。また、この駆動制御信号Aによる撮像部1の移動により、水平、及び垂直方向にどれだけ撮影領域が移動するかを示すための水平、及び垂直方向の平行移動係数と撮影領域がどれだけ回転するかを示す回転係数とを含むアフィン変換係数を、撮像部駆動制御信号Aに基づいて算出し、このアフィン変換係数を撮影領域の動きベクトル情報とする。そしてこの撮影領域の動きベクトル情報であるアフ*

$$[X, Y, 1] = [x, y, 1] \cdot \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ -Vx & -Vy & 1 \end{bmatrix} \dots \text{(式1)}$$

そして、補正された読み出し先頭アドレスにより定まる探索領域がフレームエリア内に存在するかどうかの判定を行ない（ステップS302）、フレームエリア内に存在しないと判定した場合は動き検出処理を止め、フレーム内符号化を行なう（ステップS308）。フレームエリア内に存在すると判定した場合は、この読み出し先頭アドレスに従い、アドレス移動部32にて読み出しアドレスを画素単位で順次変更し（ステップS303）、現フレームメモリ10から読み出されたマクロブロックと、参照フレームメモリ18から読み出された参照フレーム画像の探索領域内の各マクロブロックとの評価誤差（差分絶対値和）をそれぞれ算出してメモリ34に格納し（ステップS304）、あらかじめ設定された探索回数、もしくは評価誤差のしきい値以下になるまで上記ステップS303からステップS305の処理を繰り返し（ステップS305）、メモリ34内に格納された各算出結果から評価誤差を最小とするものを最小値検出部35において検出し（ステップS306）、この検出された最小値に対応するマクロブロックと現フレーム画像の注目マクロブロックとから、現フレーム画像の注目マクロブロックの動きベクトルを動きベクトル検出部36により検出する（ステップS307）。

【0046】検出された動きベクトルは、図2に示す動き補償器19にて動き補償予測を行なうのに用いられ

* イン変換係数を撮影領域動き情報信号Bとして制御信号受信部4に送信する。なお、撮像部1はあらかじめ設定された可動範囲内を移動し、本実施の形態3においては、水平、垂直方向には0.5画素ごとに平行移動する。また、撮像部1は、360°回転可能である。このため、送信されるアフィン変換係数のうち、平行移動係数は0.5単位であり、回転係数は0～2πとなる。

【0044】そして、送信された撮影領域動き情報信号Bを制御信号受信部4にて受信すると、この撮影領域動き情報信号B内のアフィン変換係数は画像符号化部2内の動き検出部17内のコントローラ30に伝送される。コントローラ30では、アフィン変換係数を受信すると（ステップS300）、該探索領域の読み出し先頭アドレスをアドレス補正部31においてアフィン変換係数に基づき補正する（ステップS301）。すなわち、読み出し先頭アドレスをアフィン変換係数を用いて以下に示す式1に基づいて、撮影領域の移動方向とは負方向にアフィン変換し補正する。ここで、Vx, Vyは水平、垂直方向の移動係数、θは回転係数である。

【0045】

【数1】

$$\begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ -Vx & -Vy & 1 \end{bmatrix} \dots \text{(式1)}$$

る。また、検出された動きベクトルは、動きベクトル予測器20により、既に検出済みの空間的に隣接するマクロブロックの動きベクトルを基に差分符号化され、可変長符号化部21にて量子化器13から出力される量子化データとともに可変長符号化され、蓄積部5へ画像符号化データとして伝送される。

【0047】以上のように、撮像部1が回転移動している場合、さらには水平、及び垂直方向にも平行移動している場合にも、撮像部駆動制御信号Aに基づいて撮影領域自体の平行移動および回転移動についての動きベクトル情報を求める、この動きベクトル情報に基づいて現フレーム画像の注目マクロブロックに対応した探索領域を撮影領域の回転移動分及び平行移動分だけ補正した新たな探索領域を設定し、これを用いて動き検出を行うことにより、上記実施の形態1と同様の効果を奏する。

【0048】なお、上記実施の形態3においては、撮影領域の水平、垂直方向の平行移動係数、及び回転係数を用いることで、撮像部1の平行移動、及び回転移動操作時の探索領域の補正を行なうようにしたが、本発明においては、アフィン変換の特性により、水平、垂直方向の平行移動係数、及び回転係数に、水平、垂直方向の拡大・縮小係数を加えることで、上記実施の形態2で述べたような撮影領域の拡大、及び縮小操作時の探索領域の補正も同様に実現でき、この結果、撮影領域に平行移動、回

転移動、及び拡大または縮小のうちの少なくとも1つ、もしくは全ての変更を行っている場合にも、最適な探索領域を設定して、高精度に動きベクトルの検出を行なうことができる。

【0049】また、上記各実施の形態1～3においては、監視者により撮像部1の駆動制御を行うようにしたが、本発明においては、プログラムによる自動制御を行うようにも良く、このような場合においても上記実施の形態1～3と同様の効果が得られる。

【0050】また、上記実施の形態1～3においては、マクロブロック単位で動き検出を行うようにしたが、本発明においては、フレーム画像をマクロブロック以外の単位で分割して、その分割単位に基づいて動き検出を行う場合においても適用でき、この場合においても、上記実施の形態1～3と同様の効果を奏する。

【0051】また、上記実施の形態1～3においては、システム制御部、制御信号受信部、及び画像符号化部を用いて、撮像部の制御や、動き検出や、画像の符号化を行うようにしたが、本発明においては、これらの装置の全て、あるいはその一部をコンピュータ等を利用してソフトウェア的に実現するようにもよく、この場合においても、上記実施の形態1～3と同様の効果を奏する。

【0052】

【発明の効果】以上のようにこの発明に係る監視システムによれば、撮影領域を変更することができ、監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力する撮像部と、該撮像部に対して、その撮影領域を変更させるための駆動制御信号を送信するとともに、上記撮像部により撮影する撮影領域を、参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し出力するシステム制御部と、上記撮像部からの画像信号を入力とし、上記撮像部により撮影された画像の動き検出を、この撮影された画像内の注目領域と、この注目領域に対応して上記参照画像内に設定される探索領域に基づいて行う動き検出部とを備えており、上記動き検出部は、上記システム制御部からの撮影領域動き情報を入力とし、上記撮影領域動き情報受信時には、この情報に基づいて、上記参照画像に設定する上記探索領域を、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正して設定するようにしたから、探索領域を小さく、または探索回数を低く設定しても高精度に動き検出を行うことができ、処理速度の向上と処理量の低減、すなわち低消費電力化を実現することができるとともに、ジャイロセンサ等を用いることなくシステムを構成できるため、高精度な動き検出機能のみならず、機器の小型軽量化、低消費電力化、コスト的な観点においても優れた広域監視システムを構築することができる効果がある。

【0053】また、この発明によれば、上記監視システムにおいて、上記撮像部は、水平及び垂直方向に撮影領域を変更可能であり、上記システム制御部は、上記駆動制御信号として、上記撮像部に撮影領域を水平及び垂直方向に平行移動させる信号を送信するとともに、上記撮影領域動き情報として、上記撮影領域の平行移動についての動きベクトル情報を算出するものであり、上記動き検出部は、上記動きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に探索領域を補正するようにならから、探索領域を小さく、または探索回数を低く設定しても高精度に動き検出を行うことができ、処理速度の向上と処理量の低減、すなわち低消費電力化を実現することができる効果がある。

【0054】また、この発明によれば、上記監視システムにおいて、上記撮像部は、撮影領域の大きさを拡大及び縮小する変更が可能であり、上記システム制御部は、上記駆動制御信号として、上記撮像部に撮影領域の大きさを拡大または縮小させる信号を送信するとともに、上記撮影領域動き情報として、上記撮影領域の大きさの拡大及び縮小についての動きベクトル情報を算出するものであり、上記動き検出部は、上記動きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に探索領域を補正するようにならから、撮影領域の拡大、または縮小移動時には、探索領域の拡大・縮小が可能な選択手段を有することにより、予測精度を向上し、復号時に高精細な画像を提供することができる効果がある。

【0055】また、この発明によれば、上記監視システムにおいて、上記撮像部は、水平及び垂直方向並びに回転方向に撮影領域を変更可能であり、上記システム制御部は、上記駆動制御信号として、上記撮像部に撮影領域を水平及び垂直方向に平行移動させる信号と、回転移動させる信号とを送信するとともに、上記撮影領域動き情報として、上記撮影領域の平行移動についての平行移動係数と、回転移動についての回転係数とを含むアフィン変換係数を算出するものであり、上記動き検出部は、上記アフィン変換係数により、探索領域をアフィン変換することにより、探索領域を補正するようにならから、探索領域を小さく、または探索回数を低く設定しても高精度に動き検出を行うことができ、処理速度の向上と処理量の低減、すなわち低消費電力化を実現することができる効果がある。

【0056】また、この発明に係る監視システムによれば、撮影領域を変更することができ、監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力する撮像部と、該撮像部に対して、その撮影領域を変更させるための駆動制御信号を送信するとともに、上記撮像部により撮影する撮影領域を、参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し出力するシステム制御部と、上記撮像部からの

画像信号を入力とし、上記撮像部により撮影された画像の動き検出を、この撮影された画像と上記参照画像とに基づいて行う動き検出部と、上記システム制御部からの撮影領域動き情報を入力とし、上記撮影領域動き情報受信時には、この情報に基づいて、該動き検出部の動き検出結果を、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正して出力する動き検出補正部とを備えるようにしたから、監視対象の本来の動き検出のみを行うことができ、高精度な動き検出を行うことができる効果がある。

【0057】また、この発明に係る監視システムの動き検出方法によれば、監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力するとともに、入力される駆動制御信号に基づいて撮影領域を変更できる撮像部を備えた監視システムの、上記撮像部により得られた画像の動き検出を行う監視システムの動き検出方法において、上記撮像部により撮影する撮影領域を参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し、上記撮像部により撮影された画像の注目領域に対応して上記参照画像内に探索領域を設定するとともに、上記撮影領域動き情報に基づいて、上記探索領域を、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正し、この補正された探索領域内の複数の領域と上記注目領域とを比較し、この比較結果に基づいて、上記撮像部により撮影した画像の動き検出を行うようにしたから、探索領域を小さく、または探索回数を低く設定しても高精度に動き検出を行うことができ、処理速度の向上と処理量の低減を実現することができる効果がある。

【0058】また、この発明によれば、上記監視システムの動き検出方法において、上記撮影領域動き情報は、上記撮像部の撮影領域が水平または垂直方向の少なくともいずれか1つの方向に変更される場合には、上記駆動制御信号に基づいて算出される、上記撮影領域の水平及び垂直方向の平行移動についての動きベクトル情報であり、上記探索領域の補正は、この動きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に行うようにしたから、探索領域を小さく、または探索回数を低く設定しても高精度に動き検出を行うことができ、処理速度の向上と処理量の低減を実現することができる効果がある。

【0059】また、この発明によれば、上記監視システムの動き検出方法において、上記撮影領域動き情報は、上記撮像部の撮影領域の大きさを拡大または縮小する変更を行う場合には、上記駆動制御信号に基づいて算出される、上記撮影領域の大きさの拡大または縮小についての動きベクトル情報であり、上記探索領域の補正是、この動きベクトル情報の大きさに応じて、この動きベクトル情報の負方向に行うようにしたから、予測精度を向上

し、復号時に高精細な画像を提供することができる効果がある。

【0060】また、この発明によれば、上記監視システムの動き検出方法において、上記撮影領域動き情報は、上記撮像部の撮影領域が水平または垂直方向、もしくは回転方向の少なくともいずれか一つの方向に変更される場合には、上記駆動制御信号に基づいて算出される、上記撮影領域の、水平及び垂直方向の平行移動についての平行移動係数と回転移動についての回転係数とを含むア

10 フィン変換係数であり、上記探索領域の補正は、このアフィン変換係数により、探索領域をアフィン変換することにより行うようにしたから、探索領域を小さく、または探索回数を低く設定しても高精度に動き検出を行うことができ、処理速度の向上と処理量の低減を実現することができる効果がある。

【0061】また、この発明に係る監視システムの動き検出方法によれば、監視対象とする領域を撮影して画像信号を出力するとともに、入力される駆動制御信号に基づいて撮影領域を変更できる撮像部を備えた監視システムの、上記撮像部により得られた画像の動き検出を行う監視システムの動き検出方法において、上記撮像部により撮影する撮影領域を参照画像が撮影された撮影領域から変更する場合に、この変更の際の上記撮影領域間の動きに関する情報を、上記駆動制御信号に基づいて撮影領域動き情報として算出し、上記撮像部により撮影された画像の注目領域に対応して上記参照画像内に探索領域を設定し、この探索領域内の複数の領域と上記注目領域とを比較し、この比較結果に基づいて、上記撮像部により撮影した画像の動き検出を行い、この動き検出を行って

20 得られた動き検出情報を、上記撮影領域動き情報に基づいて、上記撮影領域間の変更分に応じて、上記撮影領域間の変更方向に対して負方向に補正するようにしたから、監視対象の本来の動き検出のみを行うことができ、高精度な動き検出を行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る監視システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る監視システムの画像符号化部の構成を示すブロック図である。

40 【図3】本発明の実施の形態1に係る監視システムのベクトル検出器の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る監視システムの動き検出処理の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態1に係る監視システムの動き検出処理を説明するための図である。

【図6】本発明の実施の形態2に係る監視システムの動き検出処理の動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態3に係る監視システムの動き検出処理の動作を示すフローチャートである。

50 【図8】本発明の実施の形態1に係る監視システムの変

形例を説明するためのブロック図である。

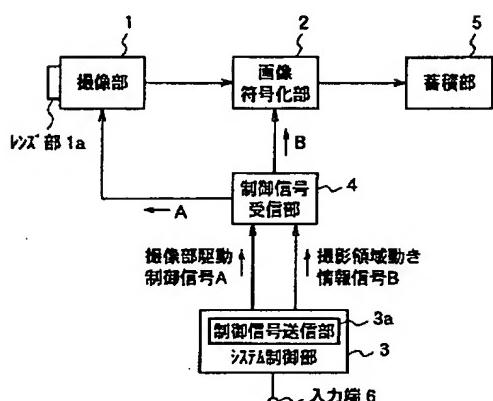
【符号の説明】

- 1 撮像部
- 2、2 a 画像符号化部
- 3 システム制御部
- 3 a 制御信号送信部
- 4 制御信号受信部
- 5 蓄積部
- 6 入力端
- 10 現フレームメモリ
- 11 差分器
- 12 離散コサイン変換器
- 13 量子化器
- 14 逆量子化器
- 15 逆離散コサイン変換器

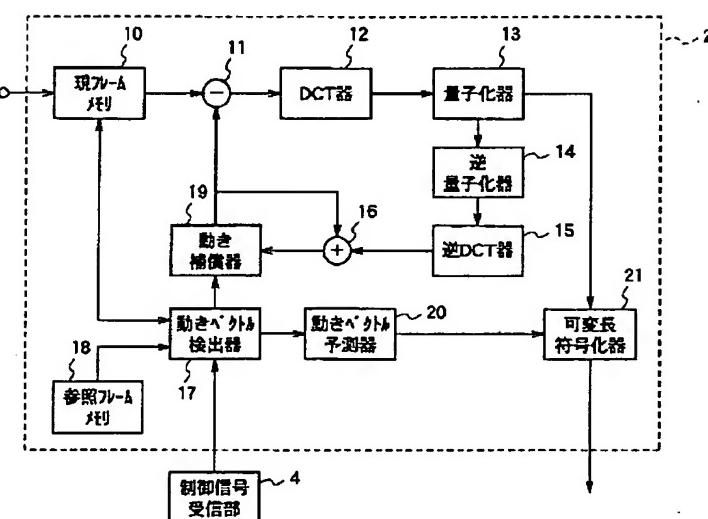
- * 16 加算器
- 17 動きベクトル検出器
- 18 参照フレームメモリ
- 19 動き補償器
- 20 動きベクトル予測器
- 21 可変長符号化器
- 22 動きベクトル補正器
- 30 コントローラ
- 31 アドレス補正部
- 10 32 アドレス移動部
- 33 アドレス移動部
- 34 メモリ
- 35 最小値検出部
- 36 動きベクトル検出部

*

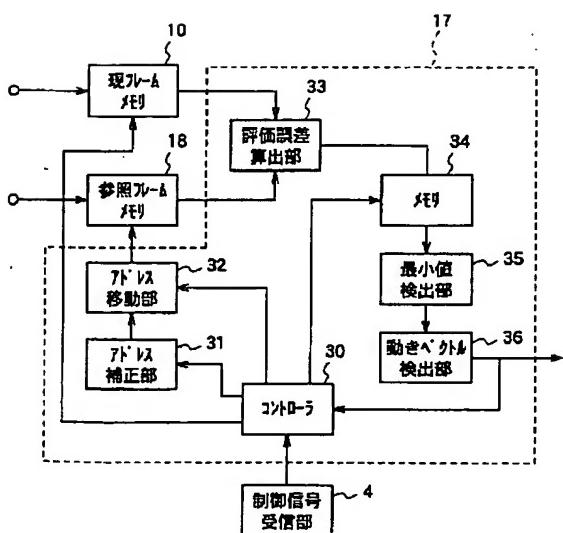
【図1】



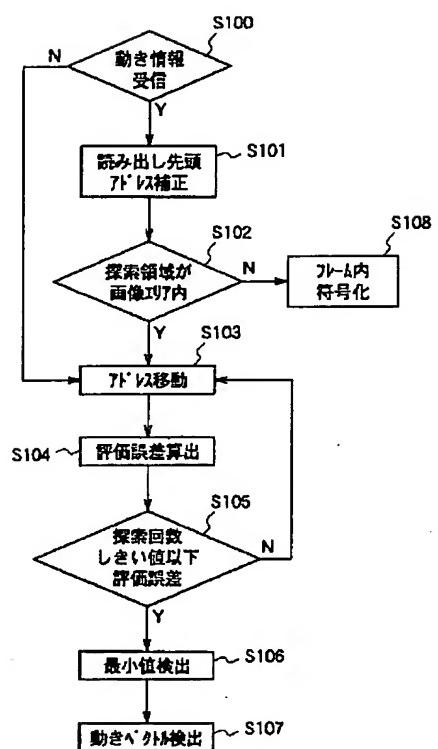
【図2】



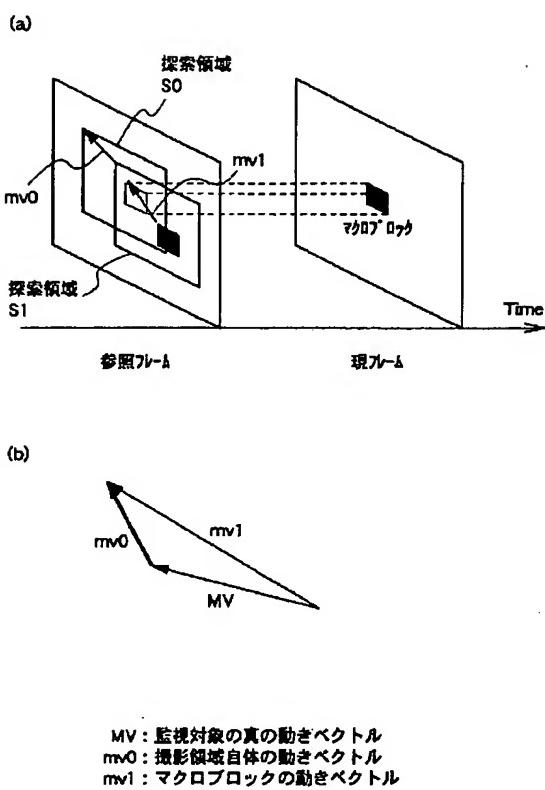
【図3】



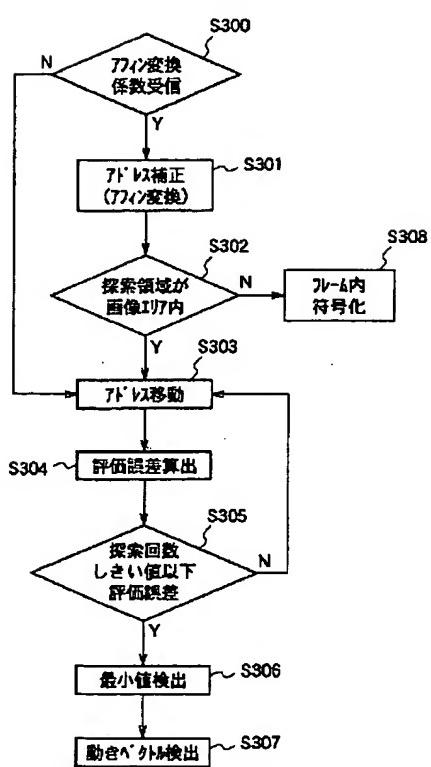
【図4】



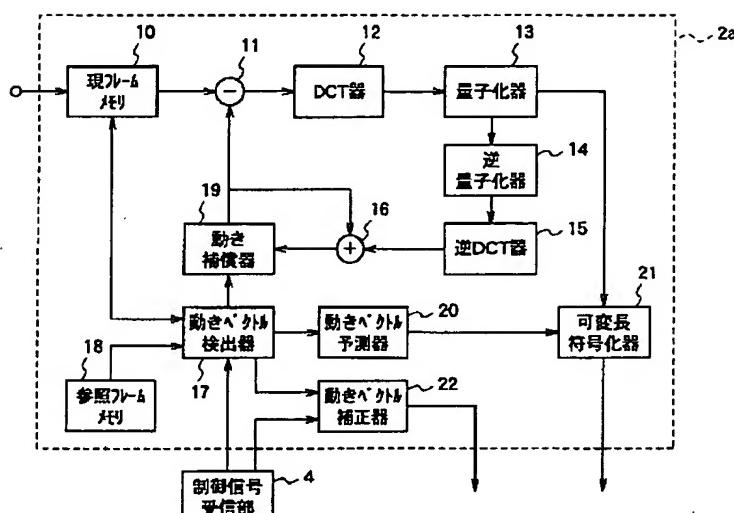
【図5】



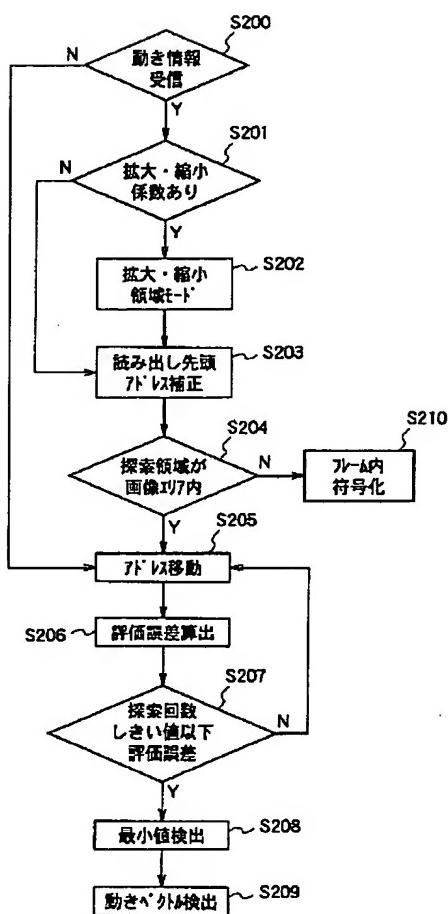
【図7】



【図8】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) SC054 AA01 AA05 CA04 CC02 CG02
CH01 DA06 EA03 EG06 EG10
FC13 FF02 GB02 GD01 HA18
SC059 KK01 MA00 MA23 MB04 MD02
ME01 NN03 NN27 NN41 NN47
PP04 RA08 RC16 SS11 TA63
TB03 TC47 UA02 UA31
SJ064 AA01 AA03 BA09 BA16 BC01
BC08 BC16 BD02